

駆動ベルト強化用 グラスコード



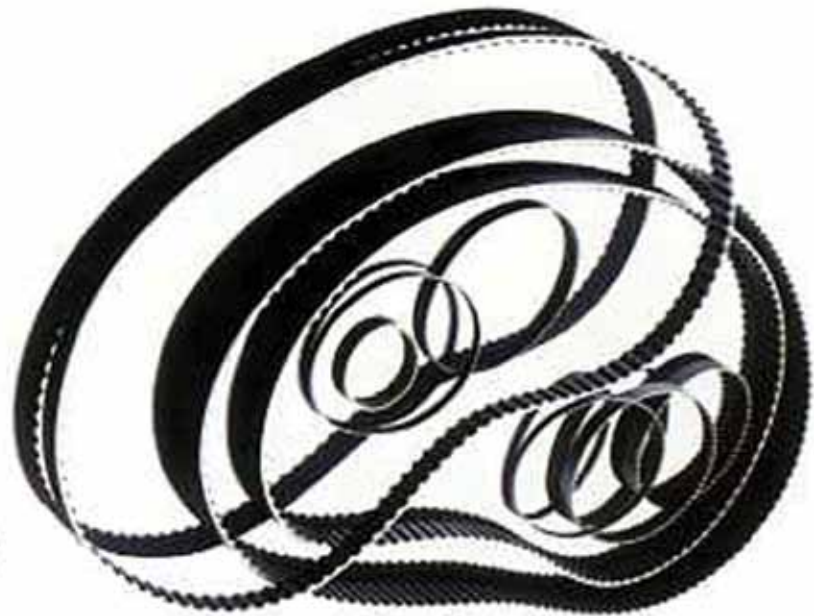
Creating Reinforcement for a Sustainable Future



グラスファイバー の特性先

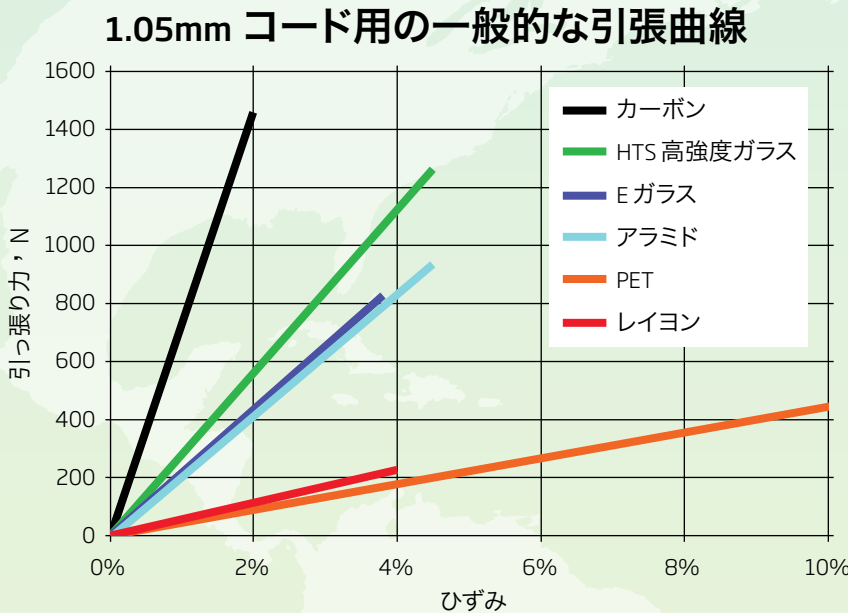
同重量での比較では、ガラスはスチールより強く、応力ひずみ特性(S-Sカーブ)は他の補強材を上回っています。

グラスコードは、グラスファイバー独特の特性を活かしてゴム／ポリマー製品に使用され、特に、クランクシャフトからオーバーヘッドカムシャフトに慣性損失なく、動力を同期伝達する必要がある、自動車タイミングベルトの強化および寸法安定向上のため使用されています。



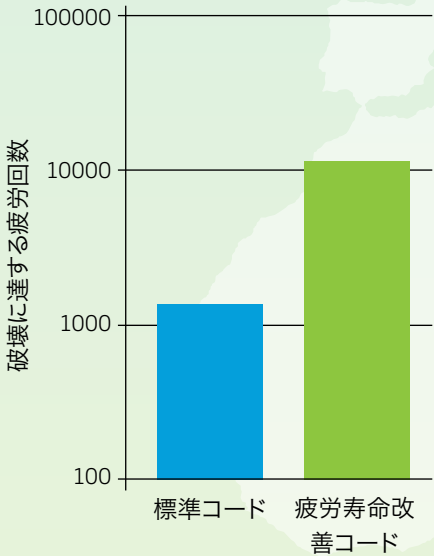
他の繊維強化材と比べ、グラスファイバーには以下のような多数の優位点があります。

- 延伸防止
 - 高弾性率
 - 優れた寸法安定性
 - 自在なクリープ特性
 - 低伸び
 - ほとんどの形態の化学薬品および溶剤に対する耐性
- 耐湿性
 - 優れた耐候性
 - 高強度
 - 含浸時の優れた疲労耐久性
 - 低ヒステリシス



NGF は、複数のストランドを撚り合わせたコードの疲弊寿命を改善し、コード寿命を10倍延長する製造工程を開発しました。

コード引張疲労



コード製品: 物理特性

グラスコード構成 ストランドテックス			下撚り数 TPI TPM		最終撚り数 TPI TPM		コード重量 g/1000m	直径 mm	引張強度 N	接着 N/mm
EC9	34.	3/0	-	-	3.6	142	135	0.23	78	-
EC9	34.	3/3	2.0	80	3.6	144	380	0.56	27	-
EC9	34.	3/8	2.0	80	2.0	80	1075	0.85	736	-
EC9	34.	3/11	2.0	80	2.0	80	1480	1.12	932	-
EC9	34.	3/13	2.0	80	2.0	80	1750	1.22	1128	-
EC9	34.	9/13	2.0	80	1.1	44	4900	2.20	2800	-
EC9	34.	9/24	2.0	80	1.1	44	9200	3.0	4300	-
EC9	110.	1/2	3.6	142	3.6	142	270	0.45	177	15
EC9	110.	1/3	3.6	142	6.0	236	410	0.55	245	23
EC9	110.	1/6	2.1	83	2.1	83	800	0.80	491	25
EC9	110.	1/13	2.1	83	2.1	83	1775	1.20	1030	40

グラスコード構成			下撚り数 TPI TPM		最終撚り数 TPI TPM		コード重量 g/1000m	直径 mm	引張強度 N
EC10	330.	1/0	-	-	1.5	60	420	0.5	255
EC10	330.	3/0	-	-	1.5	60	1200	1.0	667
EC10	330.	1/3	3.0	120	2.0	80	1200	1.0	667
EC10	330.	1/4	3.0	120	2.0	80	1600	1.2	893
EC10	330.	3/5	1.5	60	1.0	40	6000	2.5	2943
EC10	330.	5/5	1.5	60	1.0	40	10000	3.0	4905

特殊コード構成			下撚り数 TPI TPM		最終撚り数 TPI TPM		コード重量 g/1000m	直径 mm	引張強度 N	コード弾性率 MPa
KC7	22.	3/11	2.0	80	2.0	80	1000	0.92	970	20
UC7	22.	3/18	2.0	80	2.0	80	1500	1.16	1530	20
CF / E hybrid							1630	1.14	1100	30
CF / E hybrid							5540	2.20	4474	30
CF 400.1							530	0.7	710	40
CF 800.1							990	1.15	1460	40

上表は、一般的な製品範囲の構成を示しますが、要求に応じて、他の構成についての対応可能です。 数値はすべて公称値です。 要求に応じて、全ての製品仕様もご提示させていただきます。

注:

- 1 グラスコーは S撚りとZ撚りがあります。
 - 2 グラスコードは、CR、EPDM、NBR、PU および HNBR コンパウンドおよび熱可塑エラストマーに適したグラスコードを供給することもできます。
 - 3 34 tex構造は、主としてNBR 用で、HNBR タイミングベルトなど、より屈曲性が要求される条件での使用に適しています。
 - 4 34、68 110 および 140 ストランドテックスコードは通常、黒ですが、茶色も用意できます。
 - 5 グラスコードは、各種構成のグラスファイバーで構成され、公称ラテックス付着量は、コード用途によって異なり、11% ~ 24% です。
 - 6 カテナリー:グラスコードは、低力テナリーで製造されており、公称は 2% 以下となっています。
- 7 引張強度は、破壊強度のみを引用し、各種のコード断面方向の強度は考慮していません。
 - 8 引張特性は、テスト速度に依存するため、データは一例として記載しております。
 - 9 E ガラスの破断伸び率は 3.5 ~ 4% です。高強度ガラスの破断伸び率は 4 ~ 4.5% です。CF の破断伸び率は約 2% です。
 - 10 高性能自動車エンジン用タイミングベルト向けおよび高出力、高トルクの工業用途歯付きベルト向けに、専用デザインのコードも対応可能です。
 - 11 接着力の値は、ポリクロロプレンゴムコンパウンド10mm2 ブロックを使用して、「T」テスト（プルスルー方法）で測定しております。
 - 12 ボビンのサイズとタイプは、見積もり時に確認させていただきます。



ガラスコードの呼び方

各種ガラスコードおよびヤーンは通常、 SI システムまたは米国慣例システムとして広く知られている2つ体系のいずれか1つで記載されます。

これらのシステムには、基本ストランドを構成するガラスの種類、フィラメントの特性、および単位長さ当たりの重量に基づいて記載されています。又、出来上がった

コードの構成、つまり、下撚り数、構成ストランドの数、上げ撚り数および撚り方向についても記載されています。

例えば、同じコードを以下の2つのシステムで記載することができます。

SI システム			米国慣例システム		
ガラスコード構成 EC9 34.3/13 80 S			ガラスコード構成 ECG 150.3/13 2.0 S		
ガラスタイプ	E	電気絶縁	E	電気絶縁	
ガラスフィラメントのタイプ	C	連続フィラメント	C	連続フィラメント	
フィラメント直径	9	9 μ m	G	フィラメント指定 (平均直径 0.00036")	
ストランドテックス	34	重量 g/1000m バンドルフィラメント	150	ストランド計数 (x 100 = yds/lb) の	
ヤーン	3	撚り合わせ下撚りストランドの数	3	撚り合わせ下撚りストランドの数	
コード	13	上げ撚り本数	13	上げ撚り本数	
撚り数	80	1 メーターあたりのの撚り回数	2.0	1 インチ当たりの撚り回数	
撚り方向	S	最終撚り方向	S	最終撚り方向	



S 撚り: いくつかのストランドを合撚する場合、コードはは、S 字のように、左から右へ撚り下がる構造になっています。



Z 撚り: いくつかのストランドを合撚する場合、コードは、Z 字のように、左から右へ撚り上がる構造になっています。

製品の呼び名の比較				
フィラメント直径の読み替え		ストランド本数		
ガラス繊維径	米国慣例システムでの読み替え	SI tex (g/1000m)	100yd cuts/lb	yds/lb
7	E	22	225	22,500
9	G	34	150	15,000
9	G	68	73	7,300
9	G	110	45	4,500
9	G	140	35	3,500
11	H	330	15	1,500

変換方法

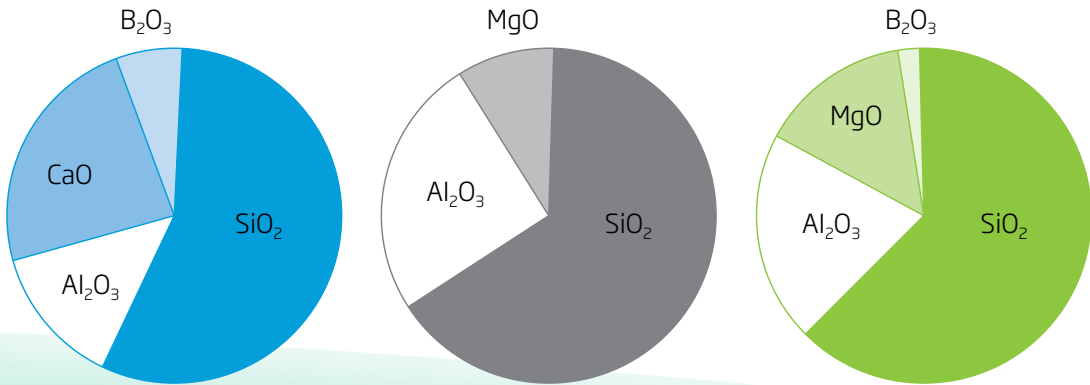
lb ごとのヤード数は、496,053 にテックスストランド計数で除して算出します。

1000m ごとのグラムは、496,053 にlbごとのヤード数を除して算出します。

高引張強度ガラスコード (HTS)

高引張強度ガラスコード (HTS) は、E ガラスと異なり、Kガラス または Uガラスのフィラメントのいずれかから製造します。

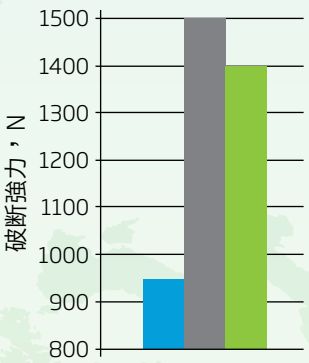
ガラスの組成を変更することで、物理特性の改善されたガラスファイバーの製造が可能となります。NGF は、高強度ガラスファイバーから最終のガラスコードまで一貫生産工程を有する唯一の企業です。



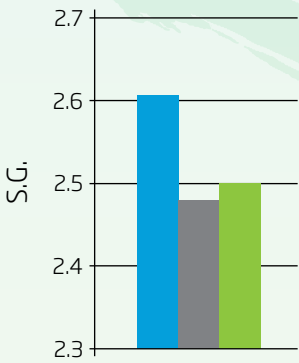
凡例: E ガラス (青), U ガラス (灰色), K ガラス (緑)

物理特性

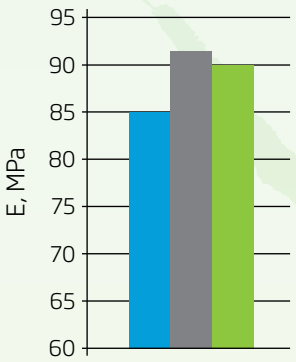
11 本構成のコードの引張強度



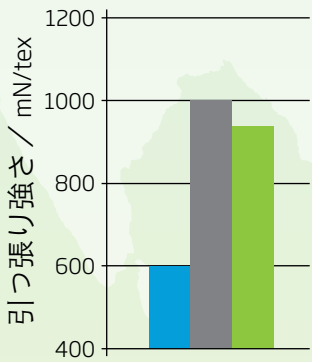
比重—ガラスタイプによる比較



弾性率



コード引張疲労





性能改善した新技術のコード

コンセプト

コードの内層と外層では、以下のとおり、異なった機能を発揮します。

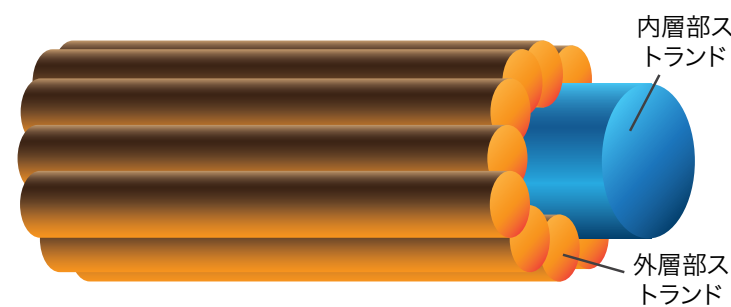
内層部:

- 耐荷重性引張部材
- 弾性伸び制御
- 粘性伸び制御

外層部:

- 屈曲による応力を緩和
- 内層部の繊維を保護
- 外部マトリックスへの接着

ハイブリッドコード（特許取得技術）



ハイブリッドコードでは以下のような構成での使用が可能です。

- 内外層で逆方向に撚りかける
- 内外層で強度の異なる材料を使用
- 2つの材料を使用することで、それぞれの最適な性能を発揮できる環境で使うことができます。

ハイブリッドコードのメリット:

- ベルトの長寿命化
- ベルトが強度アップ
- より固いベルトの作製
- 細幅ベルト対応

ハイブリッドコードは、内層部と外層部で異なった構成が可能です。もっとも簡易なハイブリッドは、の内層部ストランドと外層部ストランドで、撚り方向が異なるものです。又、内層部と外層部ストランドは、別の材料を使うことも可能です。例えば、コードの中央にガラスストランド、

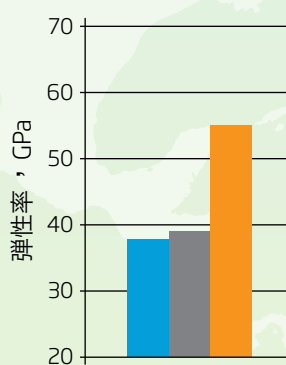
コードの外部にアラミドストランドを使用することです。又、別の例では、中央に高弾性材料、外部周辺に低弾性のガラスを使用することです。この組み合わせでは、ゴムとの接着と屈曲疲弊寿命で高い性能を発揮することが実証されています。これらの特性改善のいくつかは下記のとおりです。

ハイブリッドコードを使用したタイミングベルトは、高温、低温、乾燥および多湿（オイルを含む）環境でより高い性能を発揮します。これにより、優れた環境性能を実現する、高弾性率、幅狭タイミングベルトが設計できるため、金属チェーンを代替することも可能となってきます。

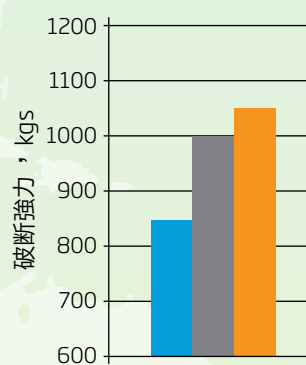


無撚りコードの例

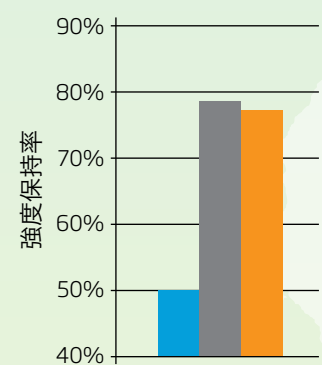
コード弾性特性



コード引張特性



屈曲疲弊耐久性



屈曲疲労テスト: 荷重 20N、10mm プーリー直径、100,000 サイクル、1.8 Hz、140°C

凡例: ■ Eガラス ■ Uガラス ■ ハイブリッドコード

NSG 特許取得の反応性含浸 (RI) テクノロジー

従来、グラスコードは、レゾルシノールホルムアルデヒドラテックス (RFL) をガラスフィラメントに含浸して製造されています。ラテックスは、ストランドがオープンを通して、キュアされます。次に、ストランドを撚ります。いくつかのストランドをコードに合撚することができます。ゴム加硫プロセスでは、ゴムマトリックスはコードと反応し、接着結合します。ストランド間には接着結合があるのではなく、単に引きそえられた状態です。この結果、コード内部のクラック形成によって、コード構造および疲労部分内の破壊につながる可能性があります。

反応性含浸テクノロジー (RI) - NSG Group の特許によるプロセス - では、レゾルシノールホルムアルデヒド (RF) を使用していません。代わりに、反応性化合物の混合物を使用しています。コード製造プロセスでは乾燥されるだけで、各ガラスフィラメント間でのキュア (加硫) はされていません。コードは、ベルト成型時にゴム加硫工程で、コード内部の反応化合物が外部ゴムと同時に反応し、加硫されます。

これにより結果として、コードは、ゴムと一体成型され、個々のストランドが完全に接着結合します。

特長

- ベルト成型プロセスのゴム加硫中に、コード内部接着とともにベルトと一体形成されます。
- オバーコート処理不要でも、強い接着が得られます。
- 高温処理や、強い耐薬品性のあるラテックスを使用できます。
- どんな繊維材料でも、又ハイブリッドにも使用できます。
- 反応性含浸 (RI) 処理は様々な用途で使用可能。
- ベルト品質の向上に寄与します。

ゴム製品で利用可能なメリット:

- 長寿命化
- 高耐熱性
- 高い耐薬品性、耐オイル性の向上
- 低伸び
- ポップアウトの減少

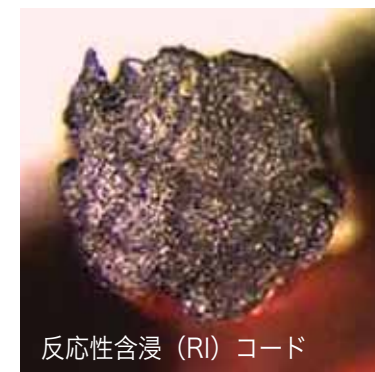
これらの新しい技術を適用したコードを用いることで、ベルト設計の可能性を拡大でき、自動車のエンジンに対して高まるベルトへの要求に応えることができます。又、コスト的にも効率的であり、よりいっそうタイミングベルトの技術を進歩させる可能性が広がります。

ポリウレタンコード

高性能ポリウレタンベルトは、高トルク用途に使用されています。このベルト (右) は、NGFのカーボンファイバーコードで強化されています。



RFL 標準コード



反応性含浸 (RI) コード



ベルト分類	ピッチmm/インチ	グラスコード構成
MXL	2.032/0.080	EC9 68.1/2, EC9 110.1/0
L, XL	9.525/0.375	EC9 110.1/3, EC11 330.1/0
H	12.7/0.5	EC9 110.1/13, EC11 330.1/4
XH	22.225/0.875	EC9 140.3/12, EC11 330.3/5
XXH	31.75/1.25	EC9 140.3/12, EC11 330.3/5



高荷重、高トルクベルト

NGF は、高荷重 / 高トルクベルト用の特殊コードを供給することができます。これらのベルト (右端) は、カーボンファイバー、アラミドおよび 高強度グラスコードを使用しています。

NGF は、カナダ、ヨーロッパ、中国および日本で製造を行うグローバル企業です。

この技術仕様は、特に、NGF 製の製品に関するものです。

さらなる詳細についてや、お客様の用途に合った製品に関するお問い合わせについては、下記までお願いします。

NGF Canada Limited



255 York Road
Guelph, Ontario
N1E 3G4
Canada

電話 : +1 (519) 836-9228

メール: customerorders@ngfcanada.com

NGF Japan



4902 Takachayakomori-cho
Tsu Mie
514-0817
Japan

電話 : (+81) 59 238 1122

NGF Europe Limited



Lea Green Road
St Helens
Merseyside
England
WA9 4PR

電話 : +44 (0) 1744 853065

メール: customerorders@nsg.com

NGF Suzhou



No. 121 Hongxi Road
New district
Suzhou
China

電話 : (+86) 512 6610200

NGF Poland



Miedniewice 75F
Skierniewice
96-100
Poland

MICROGLAS® は、日本、米国、ヨーロッパ、シンガポール、マレーシアおよび中国の NGF ファイバー製品の登録商標です。